

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10145598

(43)Date of publication of application: 29.05.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/407  
G03G 15/00  
G03G 15/01  
G06F 3/12  
G06T 5/00  
H04N 1/60  
H04N 1/46

(21)Application number: 08303300

(22)Date of filing: 14.11.1996

(71)Applicant:

(72)Inventor:

FUJI XEROX CO LTD

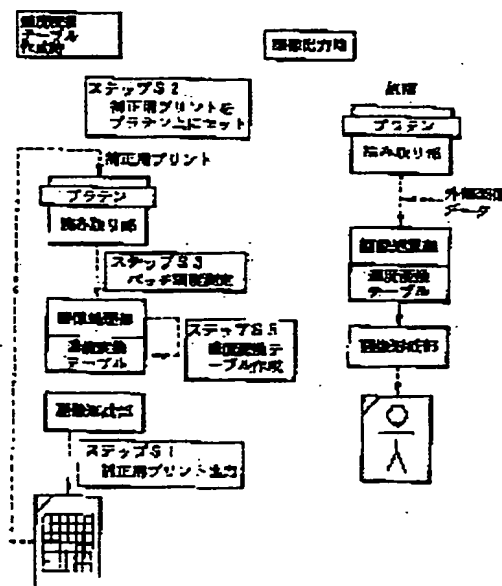
TSUKADA SHIGERU  
YOSHIDA TORU

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce an error in image density control due to paper sheet kind difference in a high-light part and the dispersion of a density measuring instrument while evading excessive density correction in a high density part by correcting a density according to a correcting amount which is decreased as the density of a reference patch is increased.

**SOLUTION:** When a density conversion table is generated, a correction color patch is printed and outputted from an image forming part. The correction color patch print is set in a platen. A reading part measures the color patch densities of respective 24 colors so as to obtain a present gradation property. The density measurement result is transmitted to an image density control means and it is judged whether or not a problem exists in the measurement result. Unless the problem exists, the image density control means compares present gradation property with prescribed target gradation property, generates the density conversion table based on the comparison result and stores it in a memory. The density of the image is converted based on the density conversion table at the time of outputting the image.



Japanese Publication for Unexamined Patent Application  
No. 145598/1998 (Tokukaihei 10-145598)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to claims 1, 9-12, 16, 18-21 and 25-28 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[ABSTRACT]

[PROBLEM TO BE SOLVED] To prevent an excessive correction of density in a high density portion while reducing errors in an image density control due to a difference in types of paper and dispersion in values measured by a density measuring instrument in a highlighted portion.

[PRIOR ART]

[0003] ... since reproducibility in a low density region (highlighted portion) is sensitive to human eyes, even in the case of the image density control, it is also vital to attain stability in the highlighted portion.

[0004] ... In an attempt to achieve stability in the highlighted portion, there exist the following two major problems: first, due to a difference in types of paper, even though the same amount of toner is

developed/transferred/fixed on a sheet of paper, measurement results of a reference patch density on the sheet of paper (measurement results of a reference patch density in the highlighted part in particular) is different according to the type of paper, thereby occurring an error in a density converter table. For this reason, in the case of the foregoing image density control in general, the image density control is performed based on the presumption that a specific type of paper which is exclusive to colors is used, however, a customer does not always use the specific type of paper exclusive to colors, and the use of a different type of paper results in an error in the results of the image density control in the highlighted part in particular.

[0008] Next, the second problem is that an error in measurement by a measuring instrument for measuring the reference patch density causes dispersion in density measurement results.

[0053] [Summary of Image Density Control] Next, a plurality of reference patches each of which has a different density are formed, and based on density measurement results thereof is created the density converter table, then, the following will explain image density control means for converting the density

property of image data based on the created density converter table, with reference to Fig. 6 which is a flow chart showing a density converter table preparation process, and Fig. 7 which is a schematic drawing of the image density control.

[0054] As shown in Figs. 6 and 7, when creating the density converter table, an arithmetic device 84 transmits a signal for creating a correction color patch to patch signal generating means 36, and a color selector 34 selects a correction color patch image signal from the patch signal generating means 36 and transmits the same to a comparator 39, so as to print out a correction color patch to a sheet of paper in the same manner as the image forming procedure of the color photocopying machine discussed above (step S1). Here, for example, there is outputted a correction color patch print made up of 24 pieces of gradation patches each having a different density, which is provided for each of four colors of yellow, magenta, cyan and black as shown in Fig. 12. Note that, "Y", "M", "C" and "K" attached to an upper part of Fig. 12 refer to yellow, magenta, cyan and black, respectively.

[0055] Next, in order to use a reading section 20 of a color photocopying machine 10 as a density measurement device of the correction color patch print, an operator

sets the correction color patch print on a table (platen) 12 (step S2). Note that, as the density measurement device of the correction color patch print, any density meter other than the reading section 20 of the color photocopying machine 10 may be used.

[0056] Next, in the reading section 20 is measured density in each set of 24 color patches for each color so as to obtain current gradation (step S3). Further, the density measurement results herein are transmitted to image density control means 31, and the presence or absence of a problem in the measurement results is determined (step S4). If there is no problem, the image density control means compares the current gradation with a predetermined target gradation, then, based on the results of comparison, the density converter table is created and stored in the memory (step S5). However, if there is a problem in the measurement results in step S4, this may possibly be due to incorrect placement of the correction color patch print, thereby displaying a warning with respect to the operator while terminating operation (step S6).

[0057] The density converter table is thus created, then, when outputting an image, as shown in Fig. 7, with respect to document image data transmitted from the reading section 20, a color and gradation thereof

are converted in an image processing section 30, then, an image density thereof is converted based on the created density converter table so that the gradation of image coincides with the target gradation. Likewise, when printing image data which were transmitted externally, in order that the gradation of image thereof coincides with the target gradation, density conversion is performed with respect to the external image data based on the created density converter table.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145598

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/407

H 0 4 N 1/40

1 0 1 E

G 0 3 G 15/00

G 0 3 G 15/00

3 0 3

15/01

15/01

S

G 0 6 F 3/12

G 0 6 F 3/12

L

G 0 6 T 5/00

15/68

3 1 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平8-303300

(22) 出願日

平成 8 年(1996)11月14日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 塚田 茂

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 吉田 徹

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

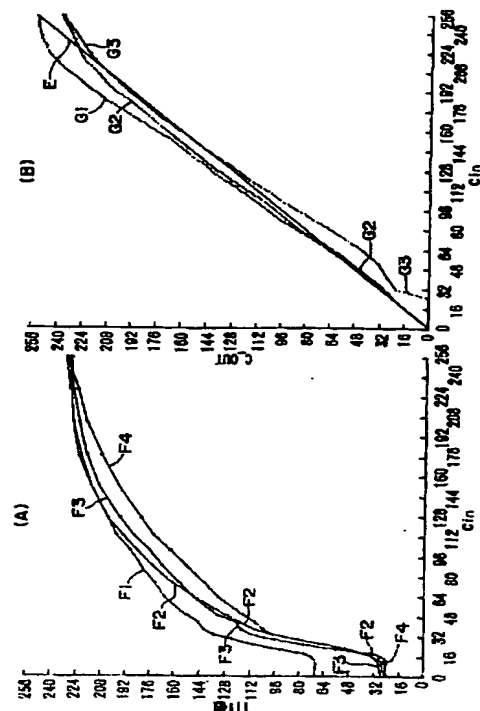
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外 4 名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 高濃度部での過剰な濃度補正を回避しつつ、ハイライト部での用紙の種類差や濃度測定器のばらつきに起因した画像濃度制御の誤差を小さくする。

【解決手段】 まず、下地の濃度測定結果と目標値との差から基準下地補正量を求め、次に、24パッチの各濃度測定結果にそれぞれ(基準下地補正量×(100-C<sub>in</sub>(n))/100)を加算することにより各濃度測定結果を補正し、補正された測定結果による現在の階調性と目標の階調性とを比較して濃度変換テーブルを作成する。この結果、C<sub>in</sub>0%では基準下地補正量が全部補正され、C<sub>in</sub>が増加するにつれ基準下地補正量の補正率が減少するので、作成された濃度変換テーブルは図17(B)の曲線G2のように、ハイライト部分ではカラー専用紙による濃度変換テーブル(曲線G1)に近く、高濃度部分では、本来のこの用紙(再生紙)による濃度変換テーブル(曲線G3)に近くなる。



### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 濃度が異なる複数の基準パッチを像担持体上に形成する基準パッチ形成手段と、  
前記基準パッチ形成手段により形成された各基準パッチの濃度及び前記像担持体の下地濃度を測定する濃度測定手段と、  
前記濃度測定手段により測定された下地濃度の測定値と予め定められた下地濃度の目標値とから基準の下地補正量を算出する下地補正量算出手段と、  
各基準パッチの濃度測定値又は予め定められた各基準パッチの濃度目標値の何れか一方を、前記下地補正量算出手段により算出された基準の下地補正量を超えず且つ基準パッチの濃度が高くなるに従って低くなる補正量によって補正する濃度補正手段と、  
前記濃度補正手段により補正された濃度測定値及び前記濃度目標値に基づいて、又は補正された濃度目標値及び前記濃度測定値に基づいて、画像データの濃度特性を変換する濃度変換手段と、  
を有する画像形成装置。

【請求項 2】 前記濃度補正手段は、各基準パッチに対応する濃度条件の比率と前記基準の下地補正量とに基づき設定された前記補正量によって補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記濃度補正手段は、各基準パッチの濃度測定値に応じた比率と前記基準の下地補正量とに基づき設定された前記補正量によって補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記複数の基準パッチは濃度 0 の基準パッチを含んでおり、前記濃度補正手段は、濃度 0 の基準パッチの濃度測定値又は濃度目標値を、前記基準の下地補正量に等しい補正量によって補正することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記濃度測定手段は原稿の画像を読み取る画像読取手段により構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の画像形成装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成装置に係り、特に、用紙上に複数の濃度の異なる基準パッチを形成し、形成された複数の基準パッチの濃度に基づいて濃度変換テーブルを作成し、作成された濃度変換テーブルに基づいて画像データの濃度特性を変換する画像濃度制御を行う画像形成装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来より、用紙上に複数の濃度の異なる基準パッチを形成し、形成された複数の基準パッチの濃度に基づいて濃度変換テーブルを作成し、作成された濃度変換テーブルに基づいて画像データの濃度特性を変換する画像濃度制御に関する技術が数多く提案されている

(特開昭 64-41375 号公報等参照)。

【0003】ところで、画像形成装置により形成された画像では、特に低濃度領域（ハイライト部分）の再現性が人間の目に敏感なため、上記画像濃度制御でも、ハイライト部分の安定化が重要である。

【0004】ところが、ハイライト部分の安定化には、次の 2 つの大きな問題点がある。まず 1 つ目の問題点は、用紙の種類差により、同じだけ用紙の上にトナーが現像／転写／定着されていても、用紙上の基準パッチ濃度測定結果（特にハイライト部分の基準パッチ濃度測定結果）が異なり、結果的に濃度変換テーブルに誤差が生じる点である。このため、一般的に前述の画像濃度制御では、ある特定のカラー専用紙を想定し画像濃度制御を行っているが、顧客が必ずしもこの特定のカラー専用紙を使用するとは限らず、これとは異なる用紙を使用した場合は、特にハイライト部分の画像濃度制御結果に誤差が生じてしまう。

【0005】図 13 はこの問題点を説明する図であり、図 13 (A) には、同じだけトナーが現像／転写／定着されたカラー専用紙（以下、J 紙と称する）での 24 点の基準パッチ濃度の黄色成分の測定結果を曲線 J 1 に、同じく再生紙（以下、R 紙と称する）での 24 点の基準パッチ濃度の黄色成分の測定結果を曲線 R 1 に、それぞれ示す。この図 13 (A) から明らかなように、下地が黄ばんでいる R 紙では、J 紙の場合よりもハイライト部分の濃度測定値が高くなっている。

【0006】このような図 13 (A) に示す基準パッチ濃度測定結果により作成された濃度変換テーブルを、図 13 (B) に示す。この図 13 (B) では、J 紙での濃度変換テーブルを曲線 J 2 に、R 紙での濃度変換テーブルを曲線 R 2 に、変換しない場合の曲線を曲線 E に、それぞれ示す。このうち R 紙での濃度変換テーブル（曲線 R 2）は、図 13 (A) の結果によりハイライト部分の濃度を大きく下げる方向の濃度変換テーブルとなっている。ところが、実際はハイライト部分の濃度が高いわけではなく、下地の色が原因で、上記のハイライト部分の濃度を大きく下げる方向の濃度変換テーブルが作成されている。このため、この濃度変換テーブル（曲線 R 2）を使って画像濃度制御すると、図 14 の画像濃度制御後の濃度階調を示す曲線 A 1 は、J 紙で補正した場合の目標を示す曲線 A 2 に比べて、ハイライト部分の濃度が低くなってしまふ。

【0007】なお、用紙の下地を検出する技術として、特開昭 62-296669 号公報には、複数色と用紙下地を IIT で検知し色補正（カラーマスキング処理）を行う技術が、特開昭 62-296168 号公報には、用紙下地の分光反射濃度で色補正（カラーマスキング処理）を行う技術が、それぞれ提案されているが、これらの技術は共にカラーマスキング処理が目的であり、本願のように濃度変換テーブルを作成して画像濃度制御する



技術とは本質的に異なる。

【0008】次に2つ目の問題点は、基準ハッチ濃度を測定する測定器の誤差により濃度測定結果にばらつきが生じる点である。例えば、市販の濃度測定器を用いればほとんど問題は無いが、簡易な光センサーや原稿画像を読み取る画像読み取り手段を濃度測定器として用いた場合、特にハイライト部分の測定結果にばらつきが繰り返して生じることがある。

【0009】例えば、図15(A)には、用紙上の24点の基準パッチ濃度の測定結果(曲線B02)及び目標値(曲線B01)の一例を示す。この図15(A)で、曲線B01の目標値に対し、曲線B02の測定結果はハイライト部分が低く(薄く)なっている。しかし、横軸が「0」の部分(=Cin0%部分、なお、Cinとは基準パッチの形成濃度条件を意味し、CinN%とは基準パッチの形成濃度条件N%を意味する)は用紙下地部分であるため、カラー専用紙を使っている場合は常に測定結果は目標値と等しくなるべきであり、上記の測定結果(曲線B02)と目標値(曲線B01)との差は測定器のばらつきが原因である。従って、図15(A)の測定結果(曲線B02)を用いて濃度変換テーブルを作成すると、図15(B)の曲線L01に示すように、ハイライト部分で濃度を上げる方向の濃度変換テーブルとなる。このような濃度変換テーブルによって画像濃度制御を行うと、図15(C)に示すように、画像濃度制御後の濃度(曲線D03)は、目標濃度(曲線D02)に比べてハイライト部分の立ち上がりが早くなってしまう。

【0010】以上述べたようなハイライト部分の誤差を補正するため、一般的な濃度測定方法の1つである相対濃度法を用いて下地部分の測定結果と他のパッチ測定結果との相対値を取り、該相対値に基づいて濃度変換テーブルを作成する方法が考えられる。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、用紙下地の影響はハイライト部分では大きい、高濃度部分では殆ど無いこと、及び一般的に基準パッチ測定結果はハイライト部分と高濃度部分とで傾きが大きく異なりハイライト部分の測定結果の誤差は高濃度部分の測定結果の誤差よりも大きいことの2点により、全濃度域にわたって均一な差を取る単なる相対濃度法では、ハイライト部分と高濃度部分の両方を適切に画像濃度制御することが困難である。

【0012】例えば、図16(A)には、相対濃度法を用いた場合の用紙上の24点の基準パッチ濃度の測定結果(曲線B12)及び目標値(曲線B11)を示す。ここでは、測定結果と目標値は各々相対濃度を取って、Cin0%での値を0に含ませており、Cin0%との相対濃度を濃度全域に対し取ったため、絶対濃度ではほとんど差のなかった高濃度側で相対濃度差が大きくなっている。この相対濃度を取った目標値と測定結果から求め

た濃度変換テーブルは、図16(B)に曲線L02で示すように、高濃度側において濃度を大きく下げる方向になる。

【0013】このような濃度変換テーブルによって画像濃度制御を行うと、図16(C)に示すように、画像濃度制御後の濃度(曲線D13)は、目標濃度(曲線D12)と比較すると、ハイライト部分の立ち上がりはほぼ一致しているものの、高濃度側では目標濃度(曲線D12)よりも濃度が大きく下がってしまっている。

【0014】本発明は、上記問題点を解消するために成されたものであり、高濃度部での過剰な濃度補正を回避しつつ、ハイライト部での用紙の種類差や濃度測定器のばらつきに起因した画像濃度制御の誤差を小さくすることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の画像形成装置は、濃度が異なる複数の基準パッチを像担持体上に形成する基準パッチ形成手段と、前記基準パッチ形成手段により形成された各基準パッチの濃度及び前記像担持体の下地濃度を測定する濃度測定手段と、前記濃度測定手段により測定された下地濃度の測定値と予め定められた下地濃度の目標値とから基準の下地補正量を算出する下地補正量算出手段と、各基準パッチの濃度測定値又は予め定められた各基準パッチの濃度目標値の何れか一方を、前記下地補正量算出手段により算出された基準の下地補正量を超えず且つ基準パッチの濃度が高くなるに従って低くなる補正量によって補正する濃度補正手段と、前記濃度補正手段により補正された濃度測定値及び前記濃度目標値に基づいて、又は補正された濃度目標値及び前記濃度測定値に基づいて、画像データの濃度特性を変換する濃度変換手段と、を有することを特徴とする。

【0016】また、請求項2記載の画像形成装置では、請求項1記載の画像形成装置において、前記濃度補正手段は、各基準パッチに対応する濃度条件の比率と前記基準の下地補正量とに基づき設定された前記補正量によって補正することを特徴とする。

【0017】また、請求項3記載の画像形成装置では、請求項1記載の画像形成装置において、前記濃度補正手段は、各基準パッチの濃度測定値に応じた比率と前記基準の下地補正量とに基づき設定された前記補正量によって補正することを特徴とする。

【0018】また、請求項4記載の画像形成装置では、請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載の画像形成装置において、前記複数の基準パッチは濃度0の基準パッチを含んでおり、前記濃度補正手段は、濃度0の基準パッチの濃度測定値又は濃度目標値を、前記基準の下地補正量に等しい補正量によって補正することを特徴とする。

【0019】また、請求項5記載の画像形成装置では、

請求項1乃至請求項4の何れか一項に記載の画像形成装置において、前記濃度測定手段は原稿の画像を読み取る画像読取手段により構成されたことを特徴とする。

【0020】上記請求項1記載の画像形成装置では、基準パッチ形成手段により濃度が異なる複数の基準パッチを像担持体上に形成し、形成された各基準パッチの濃度及び像担持体の下地濃度を濃度測定手段によって測定する。なお、上記像担持体は用紙を含んだ上位概念であり、本発明では像担持体としての用紙上に複数の基準パッチを形成し、形成された各基準パッチの濃度及び下地濃度を測定する。

【0021】そして、測定された下地濃度の測定値と予め定められた下地濃度の目標値とから基準の下地補正量を下地補正量算出手段によって算出する。さらに、算出された基準の下地補正量を超えず且つ基準パッチの濃度が高くなるに従って低くなる補正量によって、各基準パッチの濃度測定値又は予め定められた各基準パッチの濃度目標値の何れか一方を、濃度補正手段によって補正する。

【0022】なお、上記濃度補正手段は、請求項2記載の発明のように、各基準パッチに対応する濃度条件の比率と基準の下地補正量とに基づき、基準パッチの濃度が高くなるに従って低くなるよう設定された補正量によって補正しても良い。例えば、基準の下地補正量に各基準パッチ毎の濃度条件の比率を乗算して得られた値を補正量とすることができる。

【0023】また、請求項3記載の発明のように、各基準パッチの濃度測定値に応じた比率と基準の下地補正量とに基づき、基準パッチの濃度が高くなるに従って低くなるよう設定された補正量によって補正しても良い。但し、請求項3記載の発明のように各基準パッチの実際の濃度測定値に応じた比率で補正する方が、各基準パッチに対して予め定められた上記濃度条件の比率で補正するよりも、そのときの濃度測定結果（濃度階調）に応じたより精度の良い補正を行うことができるという利点がある。

【0024】次に、濃度変換手段は、上記で濃度補正手段により基準パッチの濃度測定値が補正された場合、補正された濃度測定値と濃度目標値とに基づいて、以下のようにして画像データの濃度特性を変換する。例えば、基準パッチの濃度が高くなるに従って低くなる補正量によって補正された各基準パッチの濃度測定値と濃度目標値とに基づいて、濃度変換テーブルを作成する。ここでは、用紙の種類差（下地の影響）や濃度測定器のばらつきによる影響が強く出るハイライト部分では、上記のような基準の下地補正量に基づく補正率が高くなり、濃度が高くなるにつれ基準の下地補正量に基づく補正率が低くなる。

【0025】このため、上記補正を行った後の濃度階調により作成された濃度変換テーブルは、例えば、図17

(B)の曲線G2に示すように、ハイライト部分ではカラー専用紙（J紙）による濃度変換テーブル（曲線G1）に近く、用紙の種類差（下地の影響）や濃度測定器のばらつきによる影響が無くなってくる高濃度部分では、本来のこの用紙（再生紙）による濃度変換テーブル（曲線G3）に近くなる。

【0026】さらに、上記作成された濃度変換テーブルに基づいて画像データの濃度特性を変換する。例えば、上記濃度変換テーブル（図17（B）の曲線G2）を適用して画像濃度制御を行った場合の濃度階調は図14に曲線A3で示す。この図14より明らかなように、ハイライト部分では、目標の濃度階調（曲線A2）に近くなる。

【0027】一方、前記濃度補正手段により基準パッチの濃度目標値が補正された場合、濃度変換手段は、補正された濃度目標値と濃度測定値とに基づいて、上記と同様に画像データの濃度特性を変換する。例えば、基準パッチの濃度が高くなるに従って低くなる補正量によって補正された各基準パッチの濃度目標値と濃度測定値とに基づいて、濃度変換テーブルを作成する。ここでは、用紙の種類差（下地の影響）や濃度測定器のばらつきによる影響が強く出るハイライト部分では、上記のような基準の下地補正量に基づく補正率が高くなり、濃度が高くなるにつれ基準の下地補正量に基づく補正率が低くなるので、基準パッチの濃度測定値が補正された場合と同様の効果を得ることができる。

【0028】以上のように、請求項1記載の発明によれば、高濃度部分での過剰な濃度補正を回避しつつ、ハイライト部分での用紙の種類差や濃度測定器のばらつきに起因した画像濃度制御の誤差を小さくすることができる。

【0029】なお、上記では請求項4記載の発明のように、複数の基準パッチの中に濃度0の基準パッチを含めても良い。この場合、濃度0の基準パッチの濃度は下地の濃度に相当するので、濃度補正手段は、濃度0の基準パッチの濃度測定値又は濃度目標値を、基準の下地補正量に等しい補正量によって補正することが望ましい。

【0030】また、上記濃度測定手段は、請求項5記載の発明のように、原稿の画像を読み取る画像読取手段により構成しても良い。このように画像読取手段により構成すれば、濃度測定手段として専用の濃度測定装置を設ける必要が無くなるので、画像形成装置における部品点数の削減及び装置コストの削減を図ることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】

〔第1実施形態〕以下、図面を用いて本発明に係る第1実施形態を説明する。

【0032】〔カラー複写機の全体構成〕図1には本発明を適用したカラー複写機の全体構成図を、図2には本発明を適用したカラー複写機のブロック図を、それぞれ

示す。

【0033】図1及び図2に示すようにカラー複写機10は、原稿を読み取る読み取り部20、読み取った画像データを処理する画像処理部30、処理された画像データに従ってレーザーを駆動して感光体に光ビームを照射するROS光学部40、及び画像を形成する画像形成部60から構成されている。

【0034】図2に示すように読み取り部20では、載置台12（図1参照）の所定位置に載置された原稿Gが露光ランプ22で照射されその反射光がCCDイメージセンサ（以下、CCDと略称する）24で読み取られる。CCD24で読み取った画像信号は増幅器26で適当なレベルまで増幅され、増幅された画像信号はA/D変換器28で8ビットのデジタル画像データに変換される。このデジタル画像データはシェーディング補正、ギャップ補正が順に行われる。これらの補正が行われたデジタル画像データは、濃度変換器29で濃度データに変換され画像処理部30へ送られる。

【0035】画像処理部30ではカラー複写機としての基本的な画像処理、すなわち、色信号変換、墨再生（UCR）、MTF処理等が行われ、イエロー、マゼンタ、シアン、黒の4色の画像データに変換される。変換された各色の画像データは読み取り部20と画像形成部60との階調性にあわせて階調変換が行われる。また、画像処理部30には、外部の画像処理装置等からの画像データ（例えば、コンピュータグラフィックスで作成された画像データ（CG画像データ）やCD-ROMに記憶された画像データ等）を入力するための外部データ入力手段33と、画像データの濃度特性を変換するための濃度変換テーブルを作成する画像濃度制御手段31と、が設けられており、画像濃度制御手段31は前記階調変換された画像データ又は上記外部からの画像データを濃度変換テーブルに基づいて濃度変換する。なお、外部データ入力手段33は、例えば、フロッピーディスク読取装置、CD-ROM読取装置や、ネットワークを介して外部の画像処理装置等からデータを受信するための通信処理装置等で構成することができる。

【0036】上記濃度変換が行われた画像データはD/A変換器32でアナログ画像データに変換され、セレクト34を介して比較器39へ送られる。比較器39では、送られてきたアナログ画像データと、三角波発生器38から出力された所定周期の信号とを、比較することでパルス幅変調が行われ、アナログ画像データは2値の画像データに変換される。ここでのパルス幅変調は、例えば、図3に示すように、入力されたアナログ画像データAを三角波発生器38からの三角波Bと比較し、アナログ画像データAが三角波Bよりも大きい部分が「0」（レーザーオフ）となり、アナログ画像データAが三角波Bよりも小さい部分が「1」（レーザーオン）となる2値画像データが生成され、比較器39からROS光学

部40へ送られる。

【0037】また、画像処理部30には、濃度の異なる複数の画像濃度制御用パッチ（基準パッチ）の画像信号（以下、パッチ画像信号と称する）を発生するパッチ信号発生手段36が設けられている。セレクト34は、通常コピー時はD/A変換器32からのアナログ画像データを選択し、後述する画像形成部60の演算装置84から基準パッチ作成の指示を受信した場合には、パッチ信号発生手段36からのパッチ画像信号を選択して比較器39へ送り、上記のようなパルス幅変調によって2値化する。

【0038】ROS光学部40には、比較器39より送られた2値画像データに基づきレーザー46をオン/オフ制御するレーザー駆動回路42と、後述する画像形成部60の演算装置84の制御下でレーザー光量を可変制御するレーザー光量可変装置44と、が設けられている。レーザー光はポリゴンミラー48により偏向されf $\theta$ レンズ50、反射ミラー52を介して画像形成部60の感光体62へ導かれる。

【0039】図1及び図2に示すように、画像形成部60には、感光体62が設置されており、この感光体62の周囲には、帯電装置68、感光体電位制御を行うための感光体上の電位を測定する電位計70、ロータリー現像装置72、トナーディスペンス制御を行うための感光体上のパッチ濃度を測定する光センサー74、転写装置80、クリーナー装置64、及び除電ランプ66が設置されている。また、画像形成部60には、ロータリー現像装置72の各色の現像器にトナーを供給するトナーディスペンス装置76、定着装置88及び用紙搬送装置92も設けられている。

【0040】さらに、画像形成部60には、画像形成全体を制御し電位計70や光センサー74の出力に従って画像形成条件を制御する演算装置84と、演算装置84の制御下で帯電装置68の帯電量を変化させる帯電量可変装置82と、演算装置84の制御下で現像バイアスを変化させる現像バイアス可変装置78と、が設けられている。このうち演算装置84は、パッチ信号発生手段36及びセレクト34に対し基準パッチ作成の指示を行う。

【0041】〔画像形成処理の概要〕次に、画像形成部60で実行される画像形成処理の概要を説明する。画像形成部60では、周知のゼログラフィープロセスに従って、以下のような画像形成処理が実行される。即ち、図1において時計回りに回転する感光体62は帯電装置68により一様にマイナス帯電され、ROS光学部40からのレーザー光によりまず第1色目の黒色の潜像が感光体62上に形成される。この潜像は、ロータリー現像装置72の黒色の現像装置によって黒色トナーで現像される。現像された黒色トナー像は、用紙トレイ90から用紙搬送装置92によって搬送され転写ドラム80に巻き

付けられた図示しない用紙に、転写コロトロン80Aにより転写される。感光体62上に転写されずに残ったトナー像はクリーナー装置64により除去され、感光体62は除電ランプ66により除電される。

【0042】そして、感光体62は再び帯電装置68により一様にマイナス帯電され第2色目イエローの画像形成が続いて行われる。このようにして第3色目マゼンタ、第4色目シアンまで計4色のトナー像が、転写ドラム80に巻き付けられた用紙に順次転写される。4色のトナー像が転写された用紙は剥離コロトロン80Bにより転写ドラム80から剥離され、定着装置88により4色のトナー像が用紙に定着され、カラーコピーが形成される。各色の転写後または用紙剥離後には、用紙上及び転写ドラム80上の余分な電荷が除電コロトロン80Cによって除電される。

【0043】〔感光体電位制御の概要〕次に、感光体62上の電位を測定する電位計70による帯電量可変装置

$$VGS = VG1 + ((VG2 - VG1) \times (VHS - VH1) / (VH2 - VH1)) \dots (1)$$

次のステップ156では、感光体62を上記ステップ154で求めたグリッド電圧VGSで帯電する。そして、レーザー光量可変装置44によってレーザー光量LD1、LD2の2通りのレーザー光量でレーザー駆動回路42を駆動して感光体62上に2通りのレーザー光量LD1、LD2による基準パッチを形成する。さらに、形

$$LDS = LD2 - ((LD2 - LD1) \times (VLS - VL2) / (VL1 - VL2)) \dots (2)$$

次のステップ160では、以下の式(3)を用いて、現像バイアス電位VBを計算する。なお、VCはカブリ防止電位差を示す。

$$VB = VHS - VC \dots (3)$$

次のステップ162では、以上のようにして求めたグリッド電圧VGSを帯電量可変装置82に、レーザー光量LDSをレーザー光量可変装置44に、現像バイアス電位VBを現像バイアス可変装置78に、それぞれ設定して終了する。

【0049】〔トナーディスペンス制御の概要〕次に、ロータリー現像装置72に対する各色のトナーのディスペンス制御について説明する。このトナーディスペンス制御は、光センサー74で感光体62上のトナーディスペンス制御用のパッチ濃度を測定し、測定されたパッチ濃度に基づいて、演算装置84によってトナーディスペンス装置76を駆動制御することで実現する。上記トナーディスペンス制御用のパッチは、演算装置84により作成指示される。

【0050】演算装置84からパッチ作成の指示が出ると、セレクター34はパッチ信号発生手段36からの画像面積率が50%のトナーディスペンス制御用の各色毎のパッチ画像信号を選択し比較部39へ送り、以下前述したカラー複写機の画像形成プロセスと同じ手順で感光

82、現像バイアス可変装置78、レーザー光量可変装置44による感光体電位制御について簡単に説明する。

【0044】本実施形態では、カラー複写機10の電源投入直後のコピー開始前と、その後は毎30分経過後のコピー開始前において、画像形成部60の演算装置84によって図5のフローチャートに従って感光体電位制御が行われる。なお、演算装置84のメモリには、目標暗電位VHS、目標露光部分電位VLS、及び目標暗電位VHSから現像バイアス電位VBまでのカブリ防止電位差VCが予め記憶されている。

【0045】まず、図5のステップ152で帯電装置68のグリッド電圧を帯電量可変装置82により電圧VG1にした時の暗電位VH1と、電圧VG2にした時の暗電位VH2とを、電位計70で検出する。次のステップ154では、以下の式(1)を用いて、目標暗電位VHSを得るグリッド電圧VGSを計算する。

【0046】

成された2つの基準パッチの各々の露光部分電位VL1、VL2を電位計70により測定する。次のステップ158では、以下の式(2)を用いて、目標露光部分電位VLSを得るレーザー光量LDSを計算する。

【0047】

体62上の非画像部分に画像面積率が50%の各色毎の基準パッチを形成する。

【0051】感光体62上のパッチ濃度を測定する光センサー74は図4に示すようにLED74Aからの光を感光体62上の基準パッチPに照射し、その反射光をフォトダイオード74Bで測定し、測定された反射光量に基づいてパッチ濃度を測定する。

【0052】ここで測定されたパッチ濃度が目標値より低い場合、演算装置84はトナーディスペンス装置76を駆動して、トナー濃度を上げてパッチ濃度を目標値に近づける。逆に測定されたパッチ濃度が目標値より高い場合、演算装置84はトナーディスペンス装置76を停止してパッチ濃度を目標値に近づける。

【0053】〔画像濃度制御の概要〕次に、複数の濃度の異なる基準パッチを形成し、その濃度測定結果に基づき濃度変換テーブルを作成し、作成した濃度変換テーブルに基づいて画像データの濃度特性を変換する画像濃度制御手段について、図6の濃度変換テーブル作成処理のフローチャート及び図7の画像濃度制御の概要図を用いて説明する。

【0054】図6及び図7に示すように、濃度変換テーブルの作成時には、演算装置84はパッチ信号発生手段36に、補正用カラーパッチ作成の信号を送り、各色セ

レクター34はパッチ信号発生手段36からの補正用カラーパッチ画像信号を選択し比較器39へ送り、以下前述したカラー複写機と同じ画像形成手順で補正用カラーパッチを用紙にプリントし出力する(ステップS1)。ここでは、例えば、図12に示すようなイエロー、マゼンタ、シアン、黒の4色で各色毎に24個の濃度の異なる階調パッチから成る補正用カラーパッチプリントが出力される。なお、図12で上段に付したYはイエロー、Mはマゼンタ、Cはシアン、Kは黒をそれぞれ示している。

【0055】次に、カラー複写機10の読み取り部20を補正用カラーパッチプリントの濃度測定装置として使用するため、オペレータが補正用カラーパッチプリントを載置台(プラテン)12上にセットする(ステップS2)。なお、補正用カラーパッチプリントの濃度測定装置は、カラー複写機10の読み取り部20以外の濃度計を使用しても構わない。

【0056】次に、読み取り部20で各色24個のカラーパッチ濃度を測定し現在の階調性を求める(ステップS3)。また、ここでの濃度測定結果は画像濃度制御手段31に送られ、測定結果に問題があるか否かを判定する(ステップS4)。ここで問題が無ければ、画像濃度制御手段31によって現在の階調性を所定の目標階調性と比較し、その比較結果に基づいて濃度変換テーブルを作成しメモリに記憶する(ステップS5)。一方、ステップS4で測定結果に問題がある場合は、補正用カラーパッチプリントの置き方不良などが考えられるため、オペレータに警告表示して処理を中止する(ステップS6)。

【0057】以上のようにして濃度変換テーブルを作成しておいて、画像出力時には、図7に示すように、読み取り部20から送られてきた原稿画像データは、画像処理部30で色変換、階調変換処理された後に、画像の階調性が目標の階調性と一致するように、前記作成された濃度変換テーブルに基づいて画像の濃度が変換される。また、同様に、外部から送信されてきた画像データをプリントする場合も、画像の階調性が目標の階調性と一致するように、前記作成された濃度変換テーブルに基づいて、外部からの画像データに対し濃度変換が行われる。

【0058】[画像濃度制御の実行結果] 前述した画像濃度制御の実行結果を、図8～図11を用いて説明する。図8(B)には、黒色についての濃度の異なる24パッチの測定結果(曲線K11)、24パッチの目標値(曲線K12)、及び24パッチの測定結果を目標値に一致させるために作成された濃度変換テーブル(曲線K13)を示す。そして、図8(A)には、黒色についての濃度制御前の濃度階調(曲線K01)、濃度階調の目

標値(曲線K02)、及び上記濃度変換テーブル(図8(B)の曲線K13)に基づいて濃度制御した後の濃度階調(曲線K03)を示す。明らかに、曲線K01よりも曲線K03の方が、曲線K02に近づいていることがわかる。即ち、濃度制御を行うことにより濃度階調を目標値に近づけることができる。

【0059】同様に、イエローについても、図9(B)に濃度の異なる24パッチの測定結果(曲線Y11)、24パッチの目標値(曲線Y12)、及び24パッチの測定結果を目標値に一致させるための濃度変換テーブル(曲線Y13)を示しており、図9(A)に示す濃度制御前の濃度階調(曲線Y01)を、目標値(曲線Y02)に近づけるために、上記濃度変換テーブル(図9(B)の曲線Y13)に基づいて濃度制御を行い、濃度制御後の濃度階調(曲線Y03)を得ることができる。

【0060】また、マゼンタについても、図10(B)に濃度の異なる24パッチの測定結果(曲線M11)、24パッチの目標値(曲線M12)、及び24パッチの測定結果を目標値に一致させるための濃度変換テーブル(曲線M13)を示しており、図10(A)に示す濃度制御前の濃度階調(曲線M01)を、目標値(曲線M02)に近づけるために、上記濃度変換テーブル(図10(B)の曲線M13)に基づいて濃度制御を行い、濃度制御後の濃度階調(曲線M03)を得ることができる。

【0061】更に、シアンについても、図11(B)に濃度の異なる24パッチの測定結果(曲線C11)、24パッチの目標値(曲線C12)、及び24パッチの測定結果を目標値に一致させるための濃度変換テーブル(曲線C13)を示しており、図11(A)に示す濃度制御前の濃度階調(曲線C01)を、目標値(曲線C02)に近づけるために、上記濃度変換テーブル(図11(B)の曲線C13)に基づいて濃度制御を行い、濃度制御後の濃度階調(曲線C03)を得ることができる。

【0062】[本第1実施形態の作用・効果] 次に、本第1実施形態の作用・効果を説明する。

【0063】本第1実施形態では、図6のステップS5で、現在の階調性を目標の階調性と比較して濃度変換テーブルを作成する際に、まず、下地(Cin0%)の測定結果と目標値との差から基準下地補正量を求める(基準下地補正量=下地目標値-下地測定結果)。

【0064】次に、24パッチの各々の測定結果を、それぞれのCin(n)(nは1～24の整数)に応じて以下の式(4)を用いて補正する。なお、Cin(1)は図12のCin0%に対応するので「0」であり、Cin(24)は図12のCin100%に対応するので「100」である。

【0065】

$$\begin{aligned} \text{測定結果}(n) = \\ \text{測定結果}(n) + (\text{基準下地補正量} \times (100 - C_{in}(n)) / 100) \\ \dots (4) \end{aligned}$$

さらに、補正された測定結果による現在の階調性と目標の階調性とを比較して濃度変換テーブルを作成する。

【0066】この結果、 $C_{in} 0\%$ では基準下地補正量が全部（100%）補正され、 $C_{in}$ が増加するにつれ基準下地補正量の補正率が減少し、 $C_{in} 100\%$ では基準下地補正量の補正率は0になり基準下地補正量は補正されない。

【0067】図17（A）には、再生紙に形成された24パッチの濃度測定結果に対し、上記補正を行う前の濃度階調を曲線F1に、上記補正を行った後の濃度階調を曲線F4に示している。明らかに、下地の影響が強く出るハイライト部分では基準下地補正量の補正率が高く、濃度が高くなるにつれ基準下地補正量の補正率が低くなることがわかる。

【0068】このため、上記補正を行った後の濃度階調により作成された濃度変換テーブルは図17（B）の曲線G2に示すように、ハイライト部分ではカラー専用紙（J紙）による濃度変換テーブル（曲線G1）に近く、下地の影響が無くなってくる高濃度部分では、本来のこの用紙（再生紙）による濃度変換テーブル（曲線G3）

目標値（n）＝

$$\text{目標値（n）} = (\text{基準下地補正量} \times (100 - C_{in}(n)) / 100) \dots (5)$$

〔第2実施形態〕次に、本発明に係る第2実施形態を説明する。この第2実施形態では、図6のステップS5で、現在の階調性を目標の階調性と比較して濃度変換テーブルを作成する際に、基準下地補正量を、上記第1実施形態のようにパッチ $C_{in}(n)$ に応じた比率で補正する代わりに、基準パッチの濃度測定結果に応じた比率で補正する。

【0073】即ち、下地（ $C_{in} 0\%$ ）の測定結果と目標値との差から基準下地補正量を求めた後（基準下地補正量＝下地目標値－下地測定結果）、24パッチの各々の測定結果を、それぞれの測定結果（n）（nは1～24の整数）に応じて以下の式（6）を用いて補正する。

【0074】測定結果（n）＝測定結果（n）＋（基準下地補正量×（測定結果（24）－測定結果（n））／（測定結果（24）－測定結果（0）））・・・

（6）さらに、補正された測定結果による現在の階調性と目標の階調性とを比較して濃度変換テーブルを作成する。

目標値（n）＝

$$\text{目標値（n）} = (\text{基準下地補正量} \times (\text{測定結果（24）} - \text{測定結果（n）}) / (\text{測定結果（24）} - \text{測定結果（0）})) \dots (7)$$

また、上記実施形態の画像形成装置では、基準パッチの濃度を測定する濃度測定手段として専用の濃度測定装置を設けることなく、原稿の画像を読み取る読取部によって基準パッチの濃度を測定している。このように読取部を濃度測定手段として兼用することにより、画像形成装置における部品点数の削減及び装置コストの削減を図る

に近くなる。

【0069】この濃度変換テーブル（図17（B）の曲線G2）を適用して画像濃度制御を行った場合の濃度階調は図14に曲線A3で示す。この図14より明らかなように、ハイライト部分では、目標の濃度階調（曲線A2）に近づいている。

【0070】以上のように、本第1実施形態によれば、基準パッチの濃度が高くなるに従って低くなる補正量による濃度補正を行うので、高濃度部分での過剰な濃度補正を回避しつつ、ハイライト部分での用紙の種類差や濃度測定器のばらつきに起因した画像濃度制御の誤差を小さくすることができる。

【0071】なお、上記の補正では、上記式（4）を用いて24パッチの各々の測定結果（n）に対し基準下地補正量の補正を行ったが、24パッチの各々の目標値を、それぞれの $C_{in}(n)$ （nは1～24の整数）に応じて以下の式（5）を用いて補正しても良く、同様の効果を得ることができる。

【0072】

【0075】この結果、第1実施形態と同様に、 $C_{in} 0\%$ （＝測定結果（0））では基準下地補正量が全部（100%）補正され、 $C_{in}$ が増加するにつれ基準下地補正量の補正率が減少し、 $C_{in} 100\%$ （＝測定結果（24））では基準下地補正量の補正率は0になり基準下地補正量は補正されない。

【0076】このような第2実施形態によれば、実際の濃度測定結果に応じた比率に応じて基準下地補正量を補正するので、測定結果によらず固定値である基準パッチの作成濃度条件 $C_{in}$ の比率に応じて補正する第1実施形態に比べ、濃度測定結果（濃度階調）に応じたより精度の良い補正を行うことができる。

【0077】なお、この第2実施形態でも、24パッチの各々の目標値を、それぞれの測定結果（n）（nは1～24の整数）に応じて以下の式（7）を用いて補正しても良く、同様の効果を得ることができる。

【0078】

ことができる。

【0079】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、基準パッチの濃度が高くなるに従って低くなる補正量による濃度補正を行うので、高濃度部分での過剰な濃度補正を回避しつつ、ハイライト部分での用紙の種類差や濃度測定器

のばらつきに起因した画像濃度制御の誤差を小さくすることができる。

【0080】特に、請求項3記載の発明によれば、各基準パッチの濃度測定値に応じた比率と基準の下地補正量とに基づき設定された補正量によって補正するので、濃度測定結果（濃度階調）に応じたより精度の良い補正を行うことができる。

【0081】また、請求項5記載の発明によれば、濃度測定手段として専用の濃度測定装置を設ける必要がなくなるので、画像形成装置における部品点数の削減及び装置コストの削減を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態におけるカラー複写機の全体構成図である。

【図2】図1のカラー複写機のブロック図である。

【図3】パルス幅変調による画像データの2値化を説明する図である。

【図4】光センサーの構成を示す図である。

【図5】感光体電位制御の処理ルーチンを示す流れ図である。

【図6】濃度変換テーブル作成手順を示す流れ図である。

【図7】画像濃度制御の概要を説明するための図である。

【図8】（A）は黒色についての濃度制御前の濃度階調、濃度階調の目標値及び濃度制御後の濃度階調を示すグラフであり、（B）は黒色についての24パッチの濃度測定値、24パッチの目標値及び濃度変換テーブルを示すグラフである。

【図9】（A）はイエローについての濃度制御前の濃度階調、濃度階調の目標値及び濃度制御後の濃度階調を示すグラフであり、（B）はイエローについての24パッチの濃度測定値、24パッチの目標値及び濃度変換テーブルを示すグラフである。

【図10】（A）はマゼンタについての濃度制御前の濃度階調、濃度階調の目標値及び濃度制御後の濃度階調を示すグラフであり、（B）はマゼンタについての24パッチの濃度測定値、24パッチの目標値及び濃度変換テーブルを示すグラフである。

【図11】（A）はシアンについての濃度制御前の濃度

階調、濃度階調の目標値及び濃度制御後の濃度階調を示すグラフであり、（B）はシアンについての24パッチの濃度測定値、24パッチの目標値及び濃度変換テーブルを示すグラフである。

【図12】基準パッチの一例を示す図である。

【図13】（A）は同じだけトナーが現像／転写／定着されたカラー専用紙と再生紙の各々での24点の基準パッチ濃度の黄色成分の測定結果を示すグラフであり、

（B）は（A）の基準パッチ濃度測定結果により作成された濃度変換テーブルを示すグラフである。

【図14】図13（B）の濃度変換テーブルを用いた画像濃度制御の前後の濃度階調及び目標の濃度階調を示すグラフである。

【図15】（A）は濃度補正を行わない場合の用紙上の24点の基準パッチ濃度の測定結果及び目標値の一例を示すグラフであり、（B）は（A）の基準パッチ濃度測定結果により作成された濃度変換テーブルを示すグラフであり、（C）は（B）の濃度変換テーブルを用いた画像濃度制御の前後の濃度階調及び目標の濃度階調を示すグラフである。

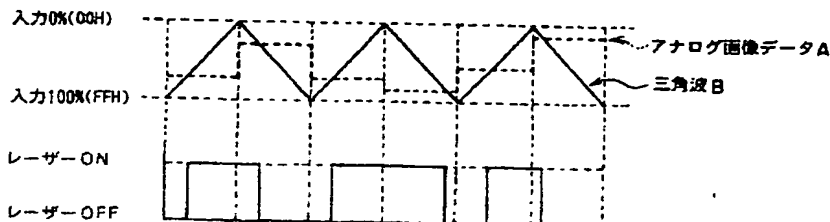
【図16】（A）は相対濃度法を用いた場合の用紙上の24点の基準パッチ濃度の測定結果及び目標値の一例を示すグラフであり、（B）は（A）の基準パッチ濃度測定結果により作成された濃度変換テーブルを示すグラフであり、（C）は（B）の濃度変換テーブルを用いた画像濃度制御の前後の濃度階調及び目標の濃度階調を示すグラフである。

【図17】（A）は本発明に係る補正を行う前後の濃度階調、J紙での濃度階調及び目標の濃度階調を示すグラフであり、（B）は本発明に係る補正を行う前後の濃度変換テーブル及びJ紙での濃度変換テーブルを示すグラフである。

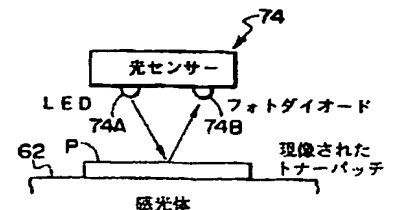
#### 【符号の説明】

- 10 カラー複写機（画像形成装置）
- 20 読み取り部
- 30 画像処理部
- 31 画像濃度制御手段
- 60 画像形成部
- 84 演算装置

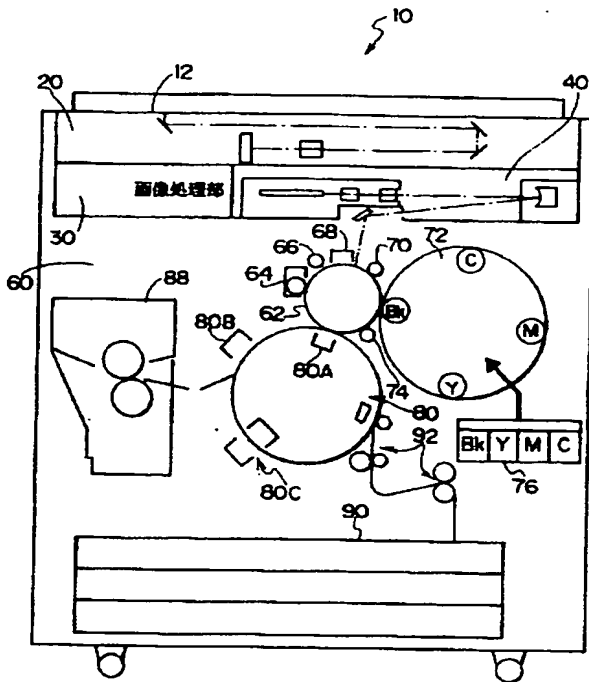
【図3】



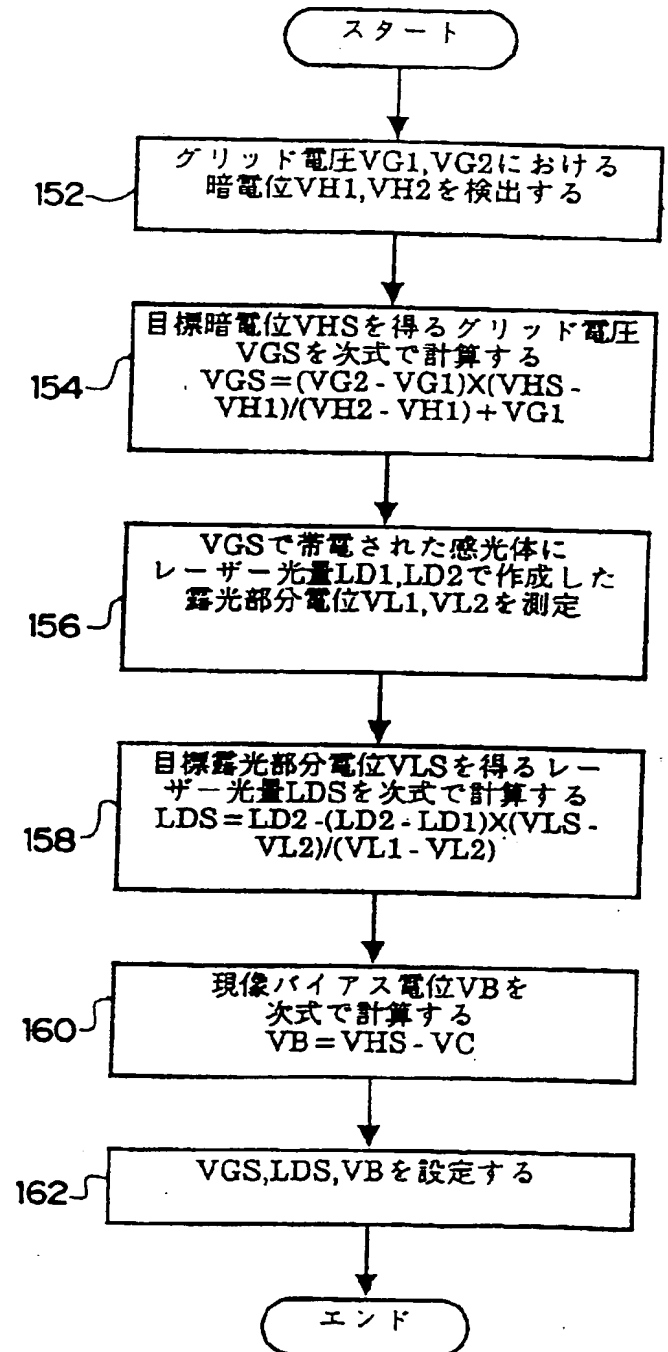
【図4】



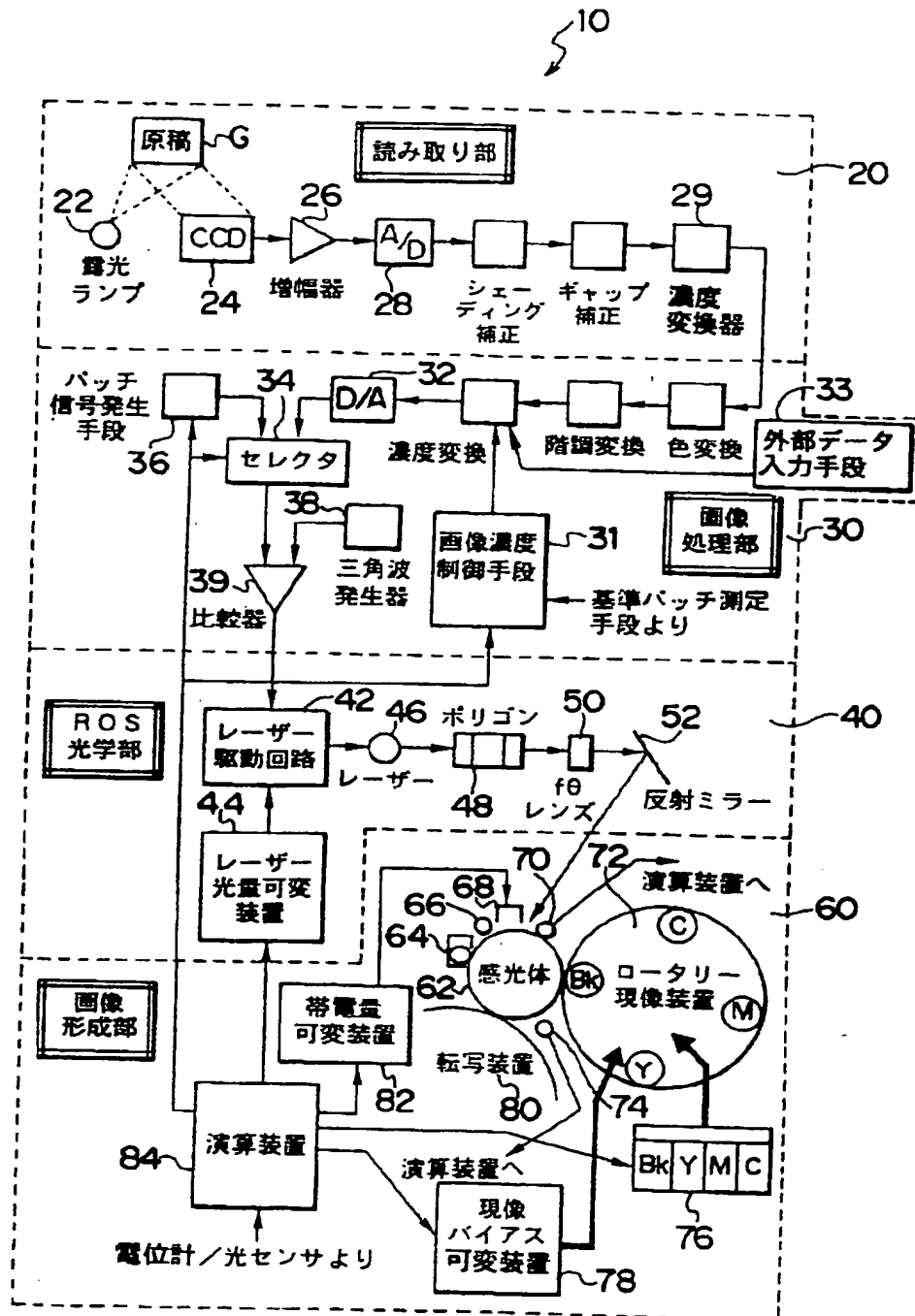
【図1】



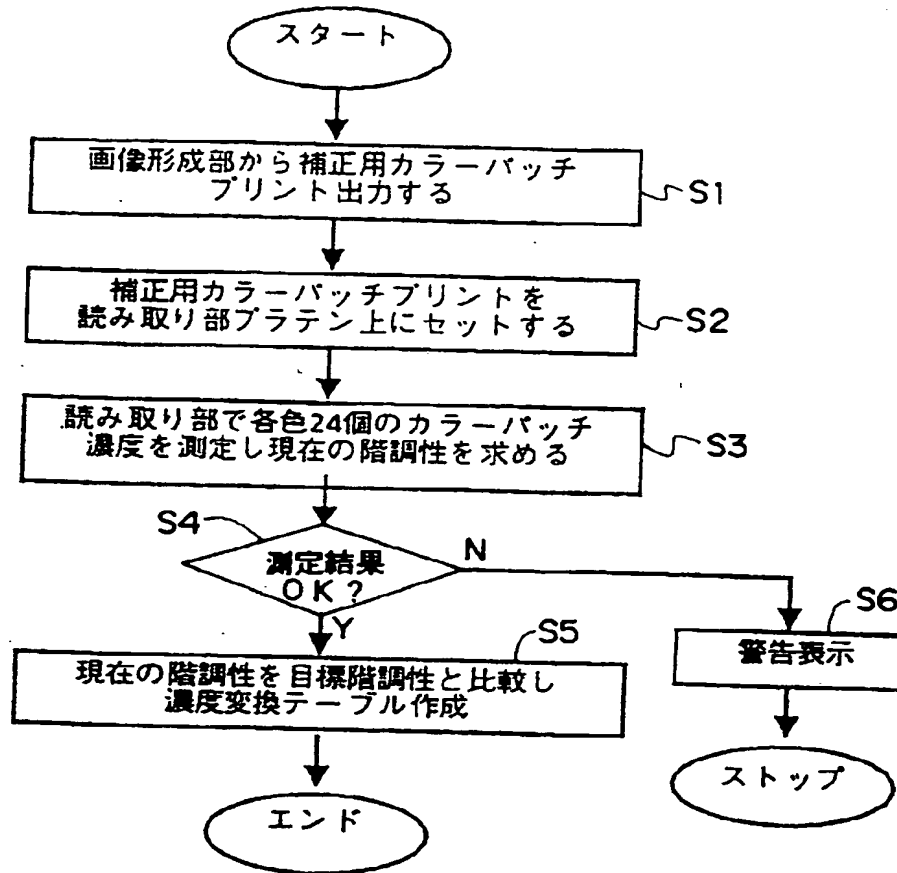
【図5】







【図6】

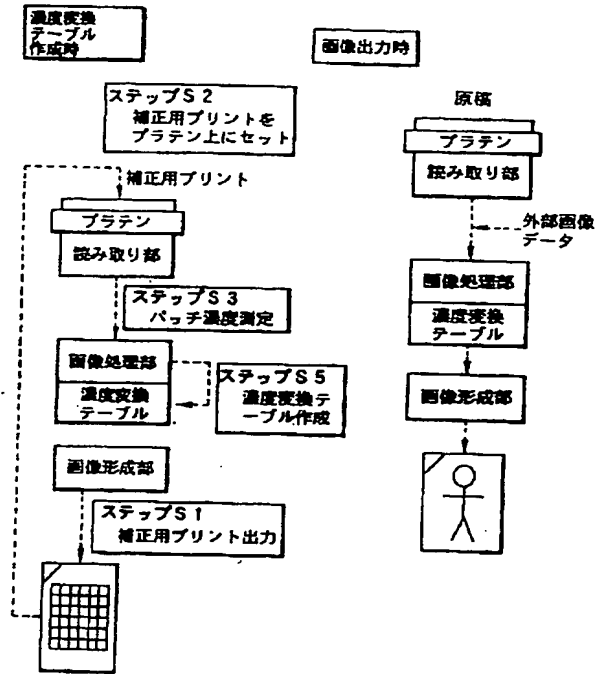


【図12】

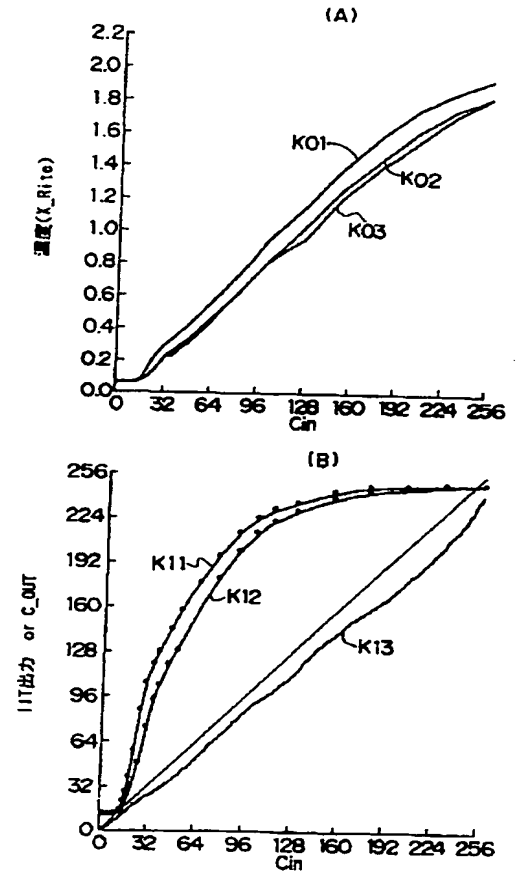
用紙LEAD EDGE側

Y	Y	Y	M	M	M	C	C	C	K	K	K
100%	60%	20%	100%	60%	20%	100%	60%	20%	100%	60%	20%
95%	55%	15%	95%	55%	15%	95%	55%	15%	95%	55%	15%
90%	50%	10%	90%	50%	10%	90%	50%	10%	90%	50%	10%
85%	45%	8%	85%	45%	8%	85%	45%	8%	85%	45%	8%
80%	40%	6%	80%	40%	6%	80%	40%	6%	80%	40%	6%
75%	35%	4%	75%	35%	4%	75%	35%	4%	75%	35%	4%
70%	30%	2%	70%	30%	2%	70%	30%	2%	70%	30%	2%
65%	25%	0%	65%	25%	0%	65%	25%	0%	65%	25%	0%

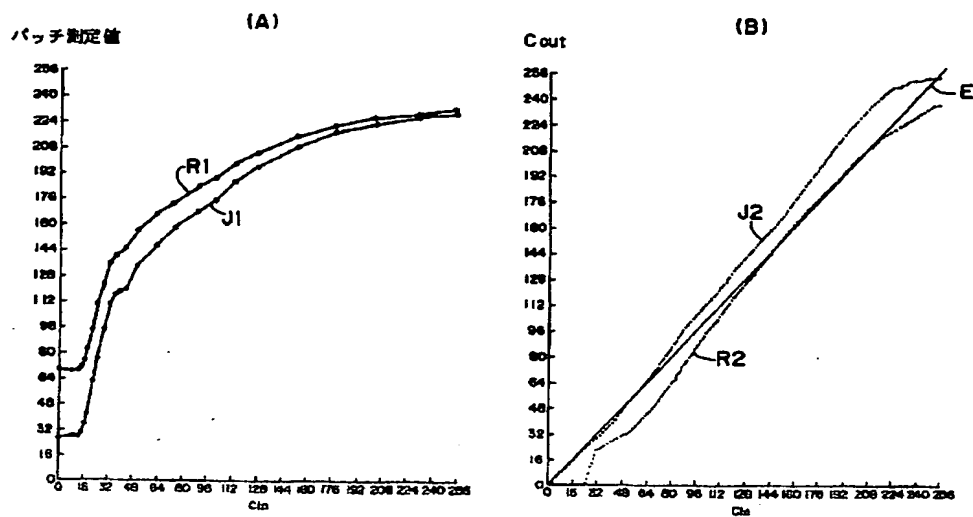
【図7】



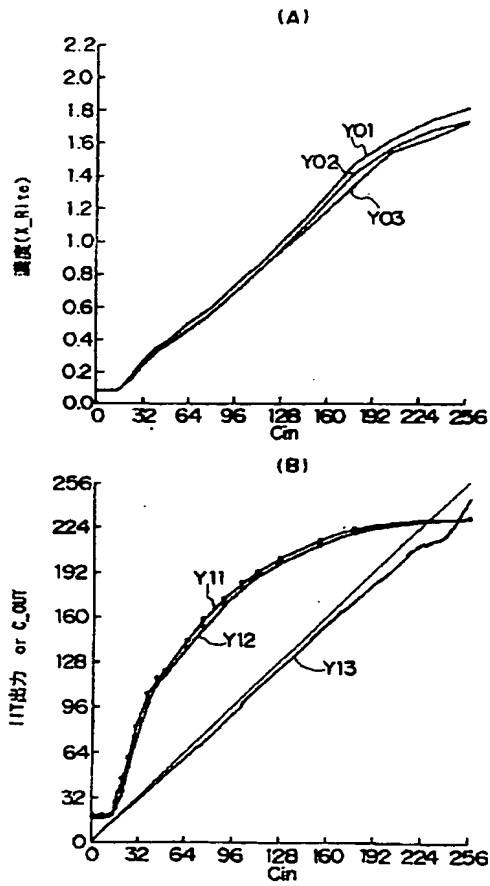
【図8】



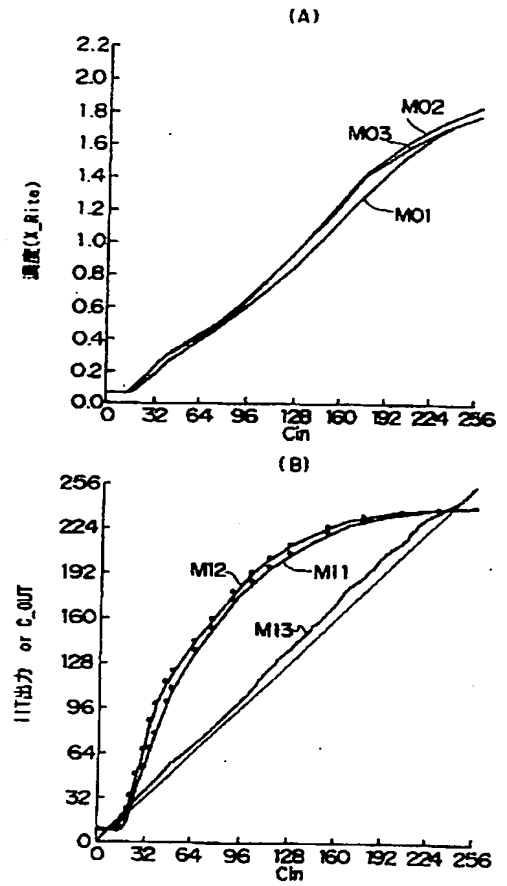
【図13】



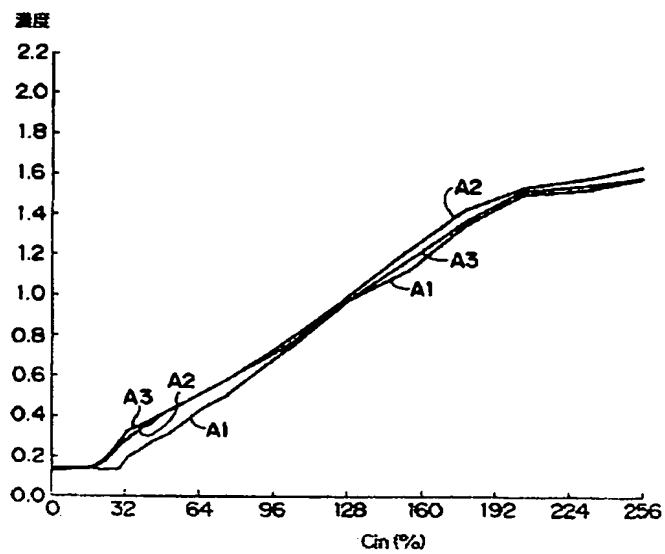
【図9】



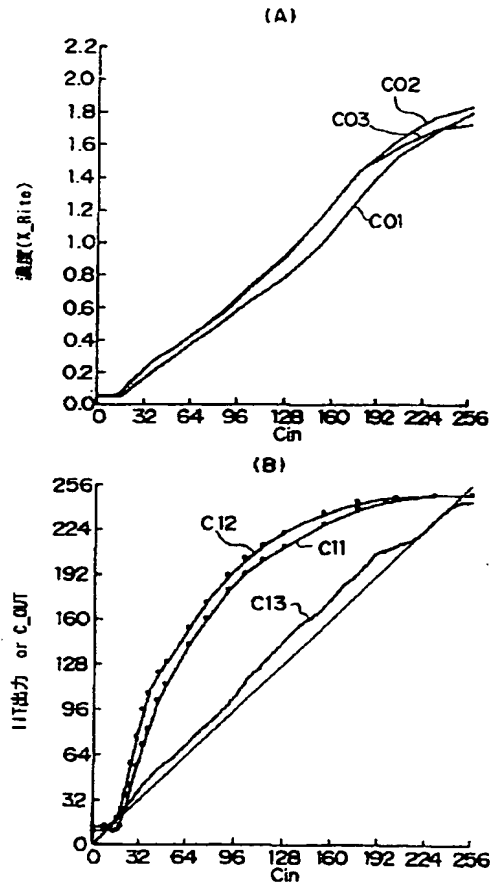
【図10】



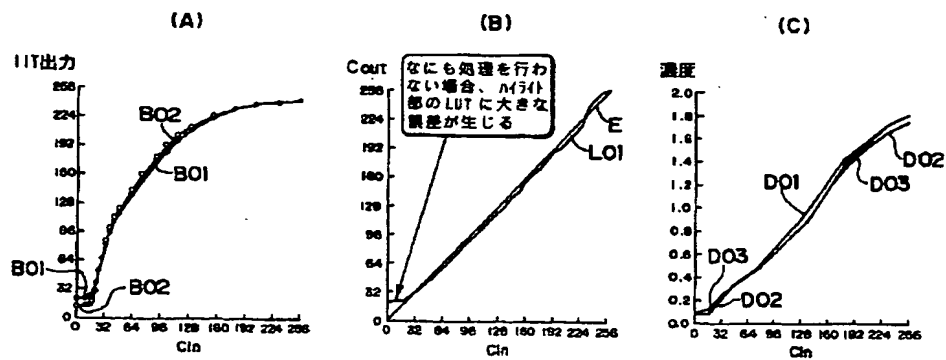
【図14】



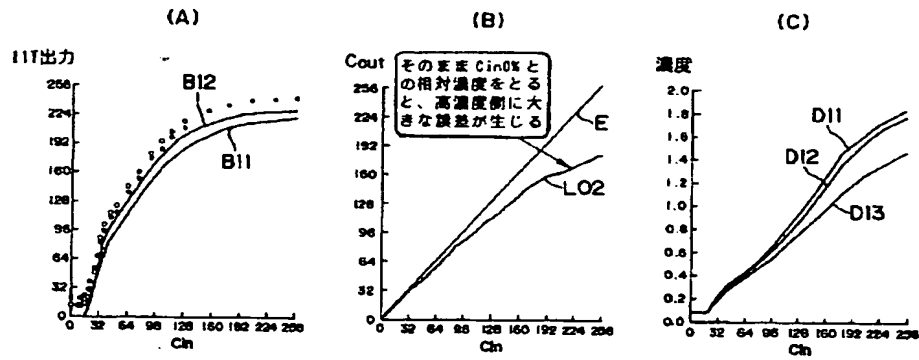
【図11】



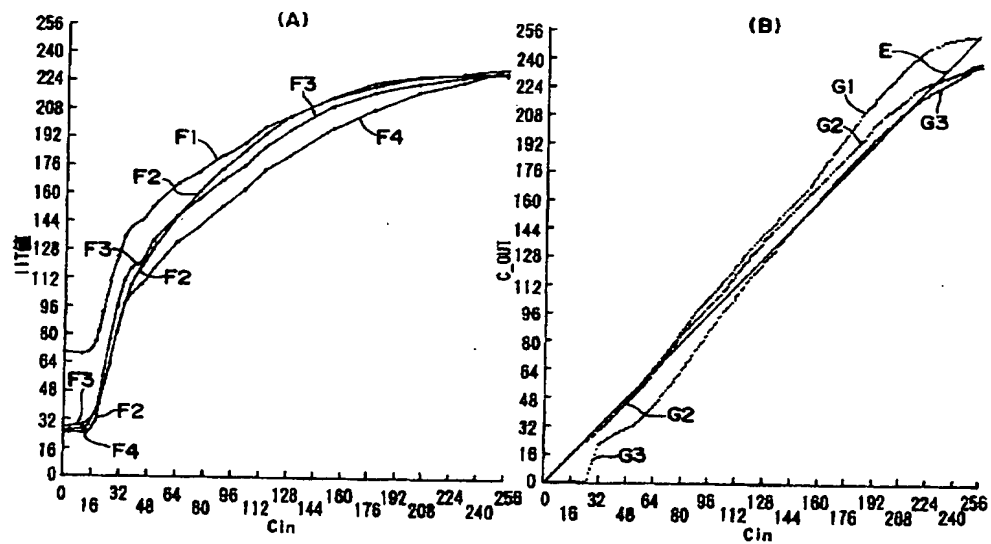
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 4 N 1/60  
1/46

識別記号

F I

H 0 4 N 1/40  
1/46

D  
Z

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**